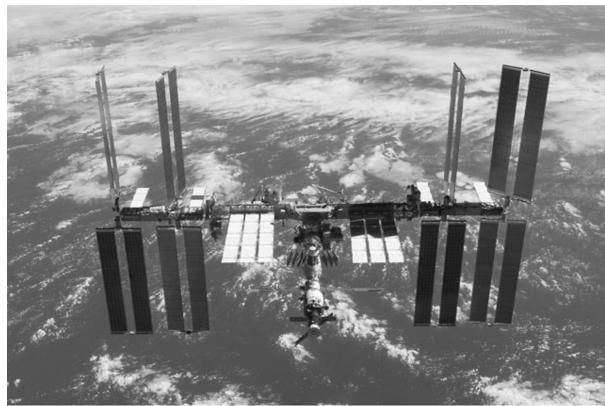




楽しみいろいろ..



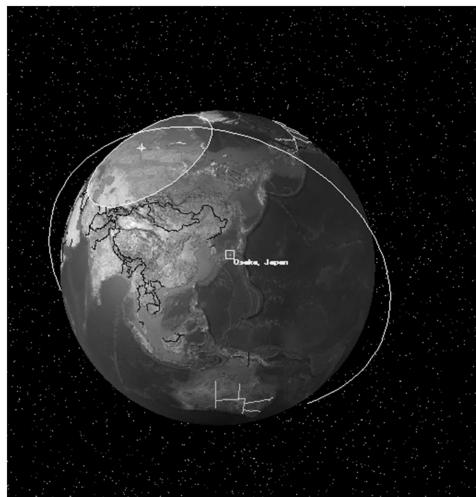
衛星通信の世界によるこそ！



S129E009326

2026.2.1 関西ハムシンポジウム NPO-JAMSAT衛星通信入門講座 JH3BUM 石原

## 低軌道衛星(LEO)の軌道と周期



軌道の高さ 500Kmから1,000Kmくらい  
周期は約90分

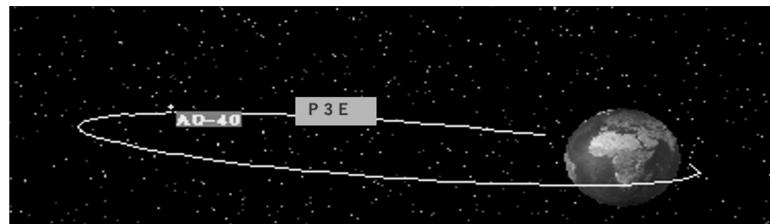
## 衛星の種類について

- 低軌道衛星(LEO)  
AO-7, FO-29, SO-50, AO-123,  
RS-44, ISSなど
- 長橿円軌道衛星(HEO)  
P-3Exなど(どうなった?)
- 静止軌道衛星(GEO) Es-Hail2 (QO-100)  
【★中継器:トランスポンダ搭載】

どの衛星も、地上局から受信した信号を異なる周波数に変換し、地上局にむけて再送信する。

8

## 高軌道(超橿円軌道)衛星(HEO) の軌道と周期

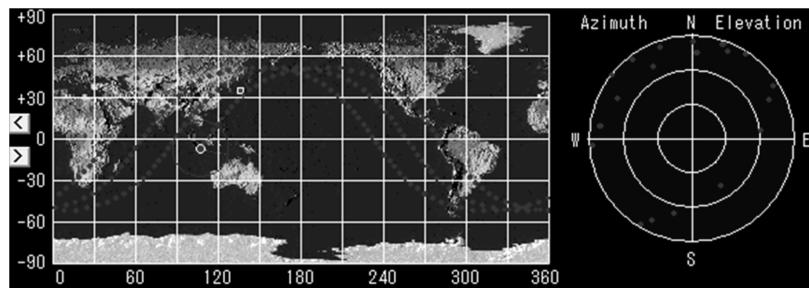


一番遠方で、36,000～40,000km 周期8～9時間

## 静止軌道衛星(GEO)のカバーエリア



人工衛星の見た目の位置は、地球の自転(毎時1°)とともに、徐々にずれていく。



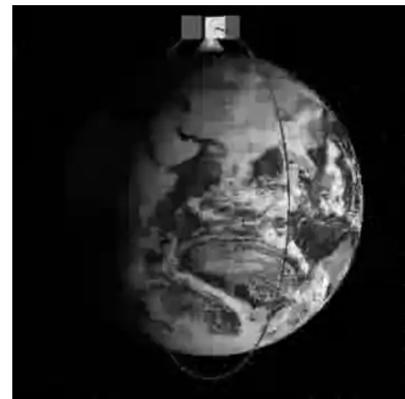
国際宇宙ステーション(ISS)の3パス:

約1時間半毎に飛んでくる。

衛星の見える方向が次第に変化していく様子がわかる。

## NOAA-18(極軌道の気象衛星)

地球の両極(北極・南極)の上空を通る軌道又はそれに近い軌道傾斜角(赤道と軌道のなす角が90度以上)を持つ人工衛星です。



出典: フリー百科事典『ウィキペディア(Wikipedia)』より

## ハムアンテナで衛星を追尾

- PCによる自動コントロールで楽チンQSO !
- 衛星追尾ソフトでアンテナを自動制御

送信・受信周波数も自動制御で、QSOに専念できる  
→ 手放し運用が可能

- 衛星追尾ソフト  
CALSAT32 by JR1HUO ??  
KSAT by JH3RKB  
ORBITRON NOVA for Windows  
SATPC32など

•軌道要素  
JAMSATのホームページからも入手可能



オスカーハンター + 直下ブリアンプ

## まず衛星のビーコンを聞いてみよう！

ビーコン信号♪は、とても大切な情報源

衛星の健康状態を知ることができる。

衛星の飛行状態を知ることができる。

自局の受信状態を知ることができる。

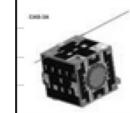
その他、様々な【基準要素】に使える。

## 衛星からのビーコン信号例

- FO-29からのビーコン



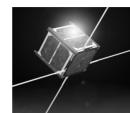
- XW-2Cからのビーコン



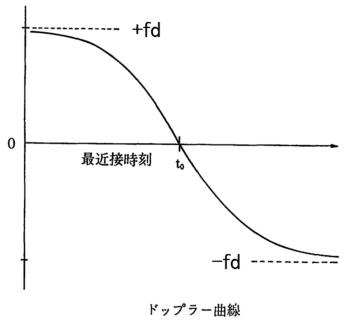
- AO-91からの音声IDビーコン & CQ



- AO-73からのBPSKビーコン



## ドップラー偏移(シフト)とは？



衛星の移動に伴い、周波数の変化(ドップラーシフト)が発生する。

- 145MHz帯で、±3KHz程度
- 435MHz帯で、±10KHz程度

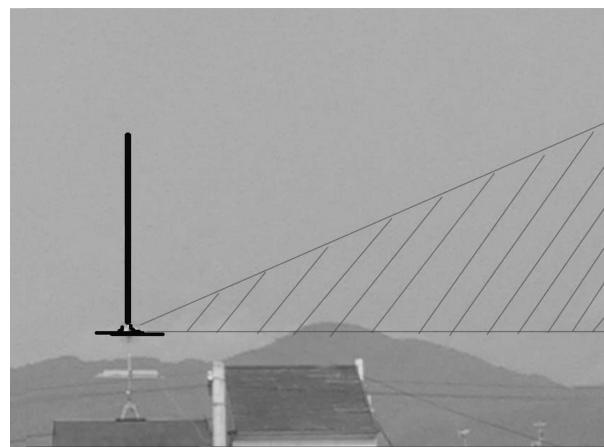
実際のドップラーシフトの様子(435MHz帯)

→ これらのドップラーシフトについて、それぞれ補正(送信・受信)する必要がある。

## どんな設備が必要？

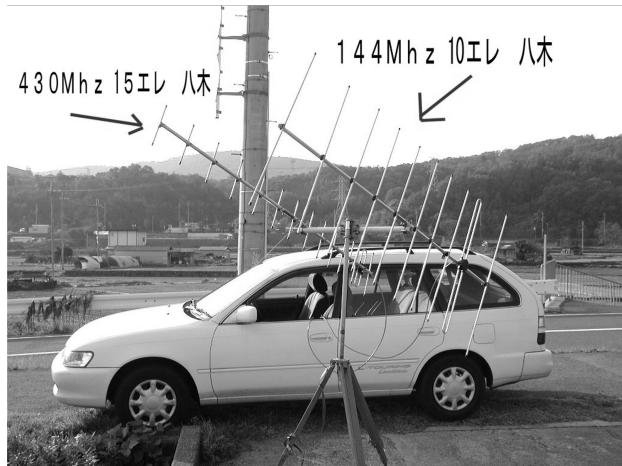
10

- GPアンテナでもQSOが可能です。



今ある設備で聞いてみよう。

たとえば、移動用の設備でもOK！



トランスポンダの周波数は・・

モード V/U : アップリンク 2m帯 ダウンリンク 430MHz帯

モード U/V : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2m帯

モード U/S : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯

モード L/U : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 430MHz帯

モード L/S : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯

他にもV/Sなど

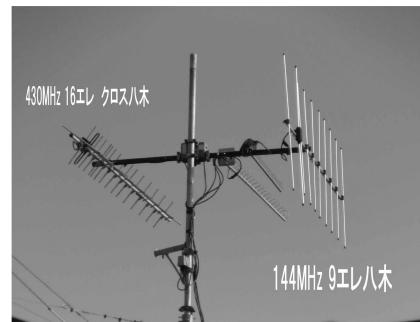
電波型式は・・

アップリンク FM / ダウンリンク FM

アップリンク SSB, CW / ダウンリンク SSB, CW

アップリンク SSB / ダウンリンク FM

ハ木アンテナで追尾



ベランダからのQRV

430MHz帯の受信にはプリアンプの使用をおすすめします。

現在稼動中の衛星の紹介(主なもの)

- FM衛星

- SO-50(モードJ) FMレピータ 1対1の交信



- ISS (モードJ) FMレピータ 1対1の交信



- アナログ衛星

- FO-29 (モードJ) SSB, CW 同時に複数OK



- CAS-4B (モードB) SSB, CW 同時に複数OK



# ★AMSAT-HP 衛星運用状況レポート

<https://www.amsat.org/status/>

AMSAT Live OSCAR Satellite Status Page

This web page was created to give a single global reference point for all users in the Amateur Satellite Service to show the most up-to-date status of all satellites as actually reported in real time by users around the world. Please help others and keep it current every time you access a bird.

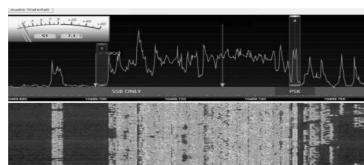
Name	Jul 15	Jul 14	Jul 13	Jul 12	Jul 11	Jul 10
AO-109						
AO-110						
AO-77						
AO-73	2	1	1	1	1	1
AO-71(A)						
AO-71(B)						
AO-72						
AO-92_Uv						
AO-95_Uv	1					
AO-95_Uv	11	1	111	1	1	111
AO-97	1	2	11	1	1	1
CAS-4A	11	1	11	11	1	2
CAS-4B						
CUTE-1	1	1	1	1	1	1
DE-05			1			
EO-80						
EO-88	2	1	21	1	112	112
FO-29						
FO-30						
FS-3						
HO-113						
HO-68	1	11	1	1	1	11
HO-99						
ISS-PEM						
JAISAT-1	1					
JO-97						
Lilac-2	1	212	31	111	1	1
LO-19						
NO-44	1	1	1	1	1	1
PicSat						
PS-1						
101EMI						
QO-100						
RS-14						
SO-33						
SO-50						
TO-108						
UAVSAT						
UO-11(B)	1	1	1	1	1	1
UVSQ-SAT						
XI-IV	1	1	1	1	1	1

青:運用中  
黄:ビーコンのみ  
赤:信号なし  
緑:矛盾あり  
紫:クルー交信

★各衛星毎に最新の運用状況が確認できる。→ 1コマ2時間分のリポート件数

## ・QO-100への海外からの運用として、VK9(ココス島) キーリング諸島へのサテライトDXペディションを実施！

JAMSAT有志による海外活動として、2024年11月3～7日の5日間にわたり、ココス島からVK9QOのコールサインでQO-100にQRVし、他の衛星も含め、約1,300局とのサテライトQSOに成功しました。

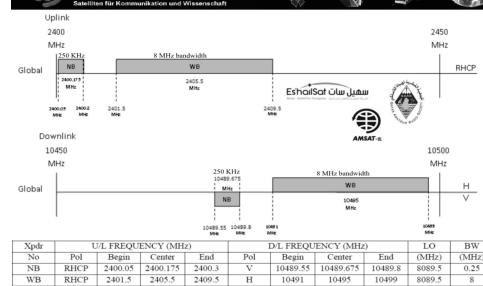


2025年はクリスマス島へ

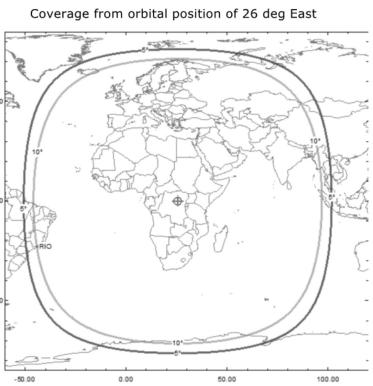
## ES-HAIL2 (QO-100) 三菱電機が製作 世界発のアマチュア無線通信用静止軌道衛星が誕生！



AMSAT-IL



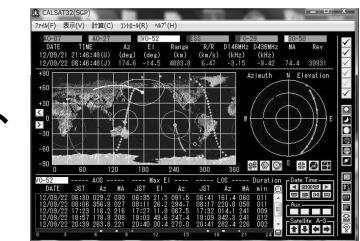
AMSAT Qatar (カタール)



## いろんな楽しみ方 その1

### ・設備の自動化

アンテナ制御、周波数制御、



### ・アンテナ製作、実験

周波数が高いので、比較的製作が楽。



## いろんな楽しみ方 その2

- ・パケット通信

使わなくなったTNCを陽の目に！

デジタル衛星

UIデジピート、遅延デジピートQSO (※)

- ・SSTV

SSTV画像(画像メッセージ)

## いろんな楽しみ方 その3

国際宇宙ステーションからの運用

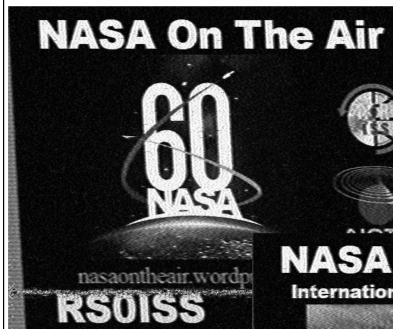
★ARISSスクールコンタクト

★宇宙飛行士によるランダムQSO

★HAM-TV(アマチュアデジタルテレビ)

※ISSからの画像配信等

AMSAT結成60周年を記念して、ISSからSSTVによる祝賀メッセージ画像の送出が行われた。



SCAn / ARISS Innovation Challenge  
esc.gsfc.nasa.gov/challenges May 12, 2018

**RSOISS** NA1SS 9/12



Space communication center of SWSU



[nasaonthear.wordpress.com](http://nasaonthear.wordpress.com)

**RSOISS** Focal de RSOISS

(2018.Oct)

## いろんな楽しみ方 その5

- ・衛星を使う以外の楽しみ方は？

- ・衛星を作る。★日本大学衛星への搭載

【JAMSATによるトラポン・

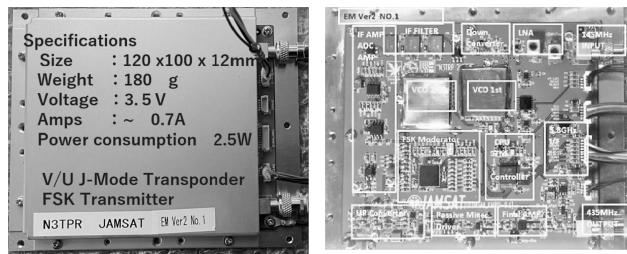
5.8GHz帯CWビーコンの製作】

- ・衛星の状態を知り、分析する。

- ・衛星からのテレメトリやダウンリンク

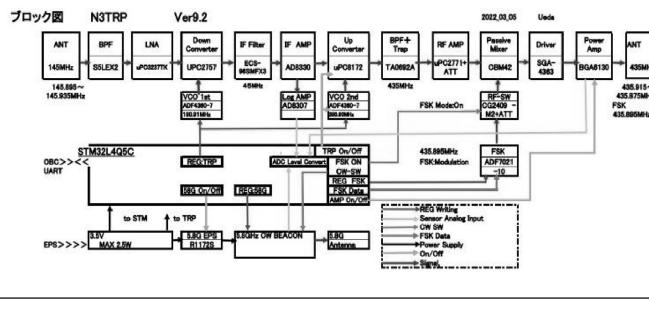
データを収集する。 (CubeSat)

# JAMSATが開発したJモードトランスポンダ Ten-Koh 2 (てんこう2) 日大衛星に搭載！



①Jモード中継器

②5.8GHz帯  
CWビーコン



2月に運用  
開始か？

ご清聴、有難うございました。

参照ホームページ、資料など

JAMSAT

AMSAT AMSAT-DL

NASA JAXA JARL CAMSAT

CQ ham radio

NPO - JAMSATは衛星通信を  
サポートしています。



NPO法人日本アマチュア衛星通信協会